

EL ELEMENT AND ITS MANUFACTURE

Patent Number: JP11312581
Publication date: 1999-11-09
Inventor(s): WAKABAYASHI MORIMITSU; YAMAMOTO HAJIME; TANPO TETSUYA;
FUKUMOTO SHIGERU
Applicant(s): HOKURIKU ELECTRIC IND CO LTD
Requested Patent: ☐ JP11312581
Application
Number: JP19980134318 19980427
Priority Number(s):
IPC Classification: H05B33/04; H05B33/02; H05B33/10
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To make an EL(electroluminescent) element thinner and lighter in weight and to allow the element to maintain high-quality emissive display for a long period.

SOLUTION: A light-emitting part 12, consisting of a transparent electrode made of a transparent electrode material such as ITO, a light-emitting layer made of an EL(electroluminescent) material deposited on the transparent electrode, and a back electrode deposited on the light-emitting layer and formed to face the transparent electrode, is provided on the surface of a transparent substrate 10 of glass, quartz, resin or the like. A sealing body 24 covering the entire light-emitting part 22 and made of a circuit substrate material is provided, and the transparent substrate 10 and the sealing body 24 are bonded together at their respective peripheries by an adhesive 14 having conductivity in part, such as an anisotropic conductor paste. A space 20 between the transparent substrate 10 and the sealing body 24 is sealed by the adhesive 14 and they are secured with each other.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-312581

(43) 公開日 平成11年(1999)11月9日

(51) Int.Cl.⁸

H 0 5 B 33/04
33/02
33/10

識別記号

F I

H 0 5 B 33/04
33/02
33/10

審査請求 未請求 請求項の数 7 F D (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平10-134318

(22) 出願日 平成10年(1998)4月27日

(71) 出願人 000242633

北陸電気工業株式会社

富山県上新川郡大沢野町下大久保3158番地

(72) 発明者 若林 守光

富山県上新川郡大沢野町下大久保3158番地

北陸電気工業株式会社内

(72) 発明者 山本 肇

富山県上新川郡大沢野町下大久保3158番地

北陸電気工業株式会社内

(72) 発明者 丹保 哲也

富山県上新川郡大沢野町下大久保3158番地

北陸電気工業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 廣澤 勲

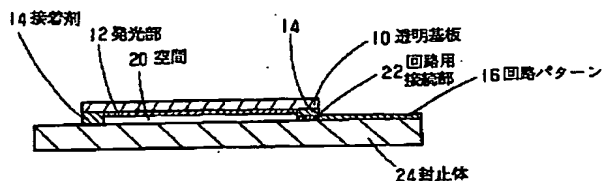
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 EL素子とその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 薄く、軽量で高品位な発光表示を長期間持続することが可能なEL素子とその製造方法を提供する。

【解決手段】 ガラスや石英、樹脂等の透明な基板10の表面に、ITO等の透明な電極材料により形成された透明電極と、この透明電極に積層されたEL材料からなる発光層と、この発光層に積層され上記透明電極に対向して形成された背面電極とからなる発光部12を備える。発光部12の全体を覆い、回路基板材料からなる封止体18が設けられ、透明な基板10と封止体18は一部分で導電性を有する異方性導電ペースト等の接着剤14により周囲が接着されている。透明な基板10と封止体18の間の空間20は、接着剤14により密封されて互いに固定されている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 透明な基板表面に、透明な電極材料により形成された透明電極と、この透明電極に積層されたE_L材料からなる発光層と、この発光層に積層され、上記透明電極に対向して形成された背面電極とからなる発光部を備え、上記発光部を覆う回路基板材料からなる封止体が設けられ、上記透明な基板と上記封止体は一部分で導電性を有する接着剤により周囲が接着され、上記透明な基板と上記封止体の間の空間が密封されて互いに固定されていることを特徴とするE_L素子。

【請求項2】 上記透明な基板と封止体との間の密封された空間には、不活性ガスが充填されていることを特徴とする請求項1記載のE_L素子。

【請求項3】 上記透明な基板と封止体との間の密封された空間には、乾燥剤あるいは酸化防止剤が設けられていることを特徴とする請求項1または2記載のE_L素子。

【請求項4】 上記透明な基板と封止体との間の密封された空間の上記封止体には凹部を有し、この凹部に上記乾燥剤あるいは酸化防止剤が設けられていることを特徴とする請求項1または2記載のE_L素子。

【請求項5】 上記封止体の表面には回路パターンが形成され、この回路パターンと上記背面電極と透明電極とが、上記接着剤を介して電氣的に接続したことを特徴とする請求項1記載のE_L素子。

【請求項6】 上記接着剤は、異方性導電樹脂であることを特徴とする請求項1または5記載のE_L素子。

【請求項7】 透明な基板表面に、透明な電極材料により透明電極を形成し、この透明電極にE_L材料からなる発光層を真空薄膜形成技術により積層し、上記発光層に背面電極を真空薄膜形成技術により積層して発光部を形成し、上記背面電極を囲むように上記発光部の縁周部に、一部分で導電性を有する接着剤を塗布し、加圧して上記透明な基板と封止体とを電氣的に接続し、回路基板材料からなる封止体の所定の位置に上記発光部を密封するように、上記接着剤により上記透明な基板を固定するE_L素子の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、平面光源やディスプレイ、その他所定のパターン等の発光表示に用いられるチップ状E_L素子とその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、有機E_L（エレクトルミネッセンス）素子は、透明な基板に透孔性のITO膜を一面に形成し、所定のストライプ状等の形状にエッチングし透明電極を形成し、さらにこの透明電極の表面に発光層を全面蒸着により形成している。この発光層は、有機E_L材料であり、トリフェニルアミン誘導体（TPD）等のホール輸送材料を設け、その上に発光材料であるアルミキ

レート錯体（Alq₃）等の電子輸送材料を積層したもののや、これらの混合層からなる。そしてその表面に、Al、Li、Ag、Mg、In等の背面電極が、上記透明電極と対面するように蒸着等で設けられ、発光部を形成している。

【0003】この有機E_L素子は、発光層の形成されていない縁周部の基板上に設けられた回路接続用電極にリード線が接続され、このリード線を通して外部の回路と接続される。そしてこの回路接続用電極を経て駆動電流が、陽極の透明電極と陰極の背面電極との間に流れ、発光層が発光するものである。

【0004】また、発光部を構成する有機E_L材料は、水分や化学溶媒の存在下で容易に劣化することから、基板と背面ガラス板との間で、発光部の周囲に接着剤を塗布し、レジン等で封止し密閉する。またこのとき基板と背面ガラス板との間の空間には乾燥した窒素ガス等が充填される。そして、発光部に接続した回路接続用電極を露出させ、この回路接続用電極と接続するリード線であるフレキシブルフラットケーブル等を用いて駆動回路と接続していた。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】上記従来の技術の場合、回路接続用電極とリード線の端部を接続したリード線接続部は、発光部が形成された基板の同一平面上の縁周部に設けられ、表示装置の発光面以外の部分の面積が大きくなる原因となっていた。また発光層の有機E_L材料は化学的に脆弱な材料であり、水分の存在下で容易に劣化するため、背面板を設けて密封する必要がある、この背面板の大きさや重さにより有機E_L素子が全体的に大きく、また厚みが厚く、重くなっていた。

【0006】さらに回路接続用電極にリード線等を接続する工程が必要であり、製造工程が多く、生産効率が低下するという問題点も有していた。特に接続にフラットケーブル等の材料との接続ポイントを形成する工程が必要であり、また工程数も多くなるため不良品も増えるものであった。

【0007】この発明は上記従来の問題点に鑑みてなされたものであり、薄く、軽量で高品位な発光表示を長期間持続することが可能なE_L素子とその製造方法を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】この発明のE_L素子は、ガラスや石英、樹脂等の透明な基板表面に、ITO等の透明な電極材料により形成された透明電極と、この透明電極に積層されたE_L材料からなる発光層と、この発光層に積層され、上記透明電極に対向して形成された背面電極とからなる発光部を備え、上記発光部全体を覆い、回路基板材料からなる封止体とが設けられ、上記透明な基板と上記封止体は一部分で導電性を有する異方性導電体ペースト等の接着剤により周囲が接着され、上記透明

な基板と上記封止体の間の空間が密封されて互いに固定されているE L素子である。

【0009】さらに、上記透明な基板と封止体との間の密封された空間には、不活性ガスが充填されているものである。また、上記透明な基板と封止体との間の密封された空間には、乾燥剤あるいは酸化防止剤が設けられている。上記透明な基板と封止体との間の密封された空間の上記封止体には、有底のものや透孔の凹部を有し、この凹部に上記乾燥剤あるいは酸化防止剤が設けられている。そして、上記封止体の表面には回路パターンが形成され、この回路パターンと上記背面電極と透明電極とが、上記接着剤を介して電氣的に接続している。

【0010】またこの発明は、透明な基板表面に透明な電極材料により透明電極を形成し、この透明電極にE L材料からなる発光層を真空薄膜形成技術により積層し、上記発光層に背面電極を真空薄膜形成技術により積層して発光部を形成し、上記背面電極を囲むように上記発光部の縁周部に、一部分で導電性を有する異方性導電体ペースト等の接着剤を塗布し、加圧して上記透明な基板と封止体とを電氣的に接続し、回路基板材料からなる封止体の所定の位置に上記発光部を密封するように、上記接着剤により上記透明な基板を固定するE L素子の製造方法である。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施形態について図面に基づいて説明する。図1はこの発明のE L素子の第一実施形態を示すもので、この実施形態のE L素子は、ガラスや石英、樹脂等の透明基板10の一方の表面に発光部12が形成されている。発光部12は、透明基板10の側面に設けられた透明電極と、この透明電極の表面に積層された発光層と、発光層の表面で透明電極と対向する背面電極とからなる。また背面電極の表面には、純度が99.999%以上のAl等による導電パターンがストライプ状に積層されていてもよく、またこの表面に図示しない保護層を積層してもよい。

【0012】ここで、透明電極はITO等の透明な電極材料からなり、所定のピッチでストライプ状に設けられている。発光層は、500Å程度の厚さのホール輸送材料、及び500Å程度の厚さの電子輸送材料、その他発光材料によるE L材料からなり、透明電極の全面に積層されている。

【0013】発光層は、母体材料のうちホール輸送材料としては、トリフェニルアミン誘導体(TPD)、ヒドラゾン誘導体、アリアルアミン誘導体等がある。一方、電子輸送材料としては、アルミキレート錯体(Alq₃)、ジスチリルピフェニル誘導体(DPVBi)、オキサジアゾール誘導体、ビスチリルアントラセン誘導体、ベンゾオキサゾールチオフェン誘導体、ペリレン類、チアゾール類等を用いる。さらに適宜の発光材料を混合してもよく、ホール輸送材料と電子輸送材料を混合

した発光層を形成してもよく、その場合、ホール輸送材料と電子輸送材料の比は、10:90乃至90:10の範囲で適宜変更可能である。

【0014】背面電極は、Liを0.01~0.05%程度含む純度99%程度のAl-Li合金、その他Al-Mg等の陰極材料からなり、発光層の表面で、透明電極と対向し、互いに略直角方向に位置する所定のピッチを有したストライプ状に形成されている。

【0015】また発光部12の縁周部には、気密性が高く導電性を有する接着剤14が設けられ、この接着剤14は、E L材料と反応しない樹脂材料で、透水性、透気性、含水性を有せず、加圧方向に導電性を示す異方性導電体ペースト等である。

【0016】この透明基板10は、封止体18の所定の位置に、接着剤14を介して密着され、透明基板10の発光部12と封止体18の間の空間20には、乾燥した窒素ガスが充填される。また空間20に充填されるガスは、不活性なものであればよく、空間20内に乾燥剤や酸化防止剤を設けてもよい。この封止体18は、ガラス板やセラミック板、樹脂板、その他表面を絶縁処理した金属板等からなり、表面に回路パターン16が形成された回路基板材料により構成されている。

【0017】発光部12は、接着剤14を介して回路パターン16の回路用接続部22と電氣的に接続し、回路パターン16は、このE L素子を駆動する回路や、その制御回路等を含むものである。

【0018】また接着剤14の外側面や透明基板10及び封止体16と接着剤14の接合部にUV硬化樹脂等のシール材料を塗布してもよく、このことにより空間20の密封性を更に向上させることができる。

【0019】ここで、異方性導電体ペーストとは、導通、絶縁、接着の3つの機能を併せ持つ無溶剤一液型の液状接着剤で、液状熱硬化性樹脂中に導電性微粒子を分散させた構造をしており、電極間にはさみこんで熱圧着することにより、加圧方向に導電性を有し、辺方向に絶縁性を維持する。例えば、Auコートされた樹脂粒子が混入した樹脂を使用する場合、粒子が加圧により偏平化し、被着電極と画接触し、これにより様々な材質の被着電極に対して適用することができる。

【0020】また粒子径は一般に3~5μm程度であり、樹脂中の金属密度は、16μmの厚さで10000~40000個/mm²であり、熱硬化性樹脂としては、例えばエポキシ樹脂やポリイミド樹脂がある。熱硬化性樹脂のかわりにポリエステル樹脂等の熱可塑性樹脂を用いてもよく、厚さ方向に加圧すると厚さ方向にのみ導電性を得ることができる材料であればよい。

【0021】この実施形態のE L素子の製造方法は、透明基板10の表面にITO等の電極材料を全面蒸着し、エッチング等によりストライプ状の透明電極を形成する。またマスク蒸着によりストライプ状に形成してもよ

い。

【0022】次に発光部12の透明電極にホール輸送材料及び電子輸送材料によるEL材料からなる発光層を真空蒸着やスパッタリングその他真空薄膜形成技術により積層する。そして発光層の全面に導電性材料をマスク蒸着により積層し、エッチングによりストライプ状の背面電極を形成する。またこの発光部12の縁周部全周にわたって異方性導電体ペーストからなる接着剤14を塗布する。

【0023】ここで蒸着条件は、例えば真空度が 6×10^{-6} Torrで、EL材料の場合、 $50 \text{ \AA}/\text{sec}$ の蒸着速度で成膜させる。また白色光の発光層等は、フラッシュ蒸着により形成してもよい。フラッシュ蒸着法は、予め所定の比率で混合したEL材料を $300^{\circ}\text{C} \sim 600^{\circ}\text{C}$ 好ましくは $400^{\circ}\text{C} \sim 500^{\circ}\text{C}$ に加熱した蒸着源に落下させ、EL材料を一気に蒸発させるものである。またそのEL材料を容器中に収容し、急速にその容器を加熱し、一気に蒸着させるものでもよい。

【0024】一方封止体18の側面には、スクリーン印刷等により所定の回路パターン16が形成され、さらにはんだ付け等の加熱処理工程を必要とする電子部品を設け、回路パターン16の所定の位置には、金メッキ等による回路用接続部22を形成する。

【0025】この後、乾燥窒素雰囲気下で接着剤14と回路用接続部22が接続するようにかつ透明基板10の周囲で密封されるように、封止体18上に接着剤14を塗布し、透明基板10と封止体18との間の空間を密封する。このとき、透明基板10と封止体18とを互いに圧接するように加熱及び加圧し、接着剤14が加圧方向に導電性を保持するようにする。これにより、発光部12と回路用接続部22の間で電気的に接続状態となる。なお、このときの加熱温度は、 150°C 、30秒の低温短時間の接合が好ましい。

【0026】また発光部18と封止体18間の空間20は窒素ガスが充填され、導電性を確認後空間20の密封性向上のためにUV硬化樹脂を、接着剤14と透明基板10および封止体18との接合面に塗布してもよく、UV硬化樹脂以外にも加熱の必要がなく、気密性の高い密封材料であればよい。

【0027】この実施形態のEL素子によれば、封止体18に回路パターン16を形成することにより構成部材が減り、また厚みを薄くすることにより、小型化、軽量化ができる。また回路パターン16の一部に回路用接続部22を設け、異方性導電体ペースト等の一部に導電性を有した接着剤14を介して発光部12と接続させるため、接着部分と電気的接続部分のスペースを兼用することができ、表示部分の割合を多くすることができる。さらに、空間20の気密性が高く、素子の寿命を延ばすことができる。また、空間20内の環境を良好に保持するため、乾燥剤や酸化防止剤のような劣化防止剤を設けて

もよい。

【0028】次にこの発明の第二実施形態について図2を基にして説明する。ここで上記実施形態と同様の部材は同一の符号を付して説明を省略する。この実施形態の透明基板10の表面には第一実施形態と同様に、透明電極、発光層、背面電極が積層して形成された発光部12と、発光部12の外縁部に異方性導電体ペースト等の接着剤14が設けられている。

【0029】一方、封止体24は、ガラス板やセラミック板、樹脂板、表面を絶縁処理した金属板等からなり、側面に回路パターン16や回路用接続部22等が形成され、さらに透明基板10と接合したとき、発光部12と対向する位置に凹部26が形成されている。この凹部26内にはその形状に対応した乾燥剤28が設けられている。

【0030】透明基板10と封止体24は、接着剤14が回路用接続部22と接続するように接合され、封止体24と発光部12との間の密封された空間20には、窒素ガスが充填されている。

【0031】この実施形態のEL素子の製造方法は、透明基板10の表面上記と同様の方法で発光部12を形成し、また封止体24の所定の部分を凹状に除去し、凹部26を形成した後、回路パターン16や回路用接続部22をスクリーン印刷等により形成し、はんだ付け等の熱処理工程を必要とする電子部品を設ける。

【0032】次に凹部26の形状に対応した乾燥剤28を凹部26内に設置し、封止体24の所定の位置に接着剤14を塗布する。そして、窒素雰囲気下で接着剤14と回路用接続部22が接続するように透明基板10と封止体24を接合する。またこのとき透明基板10と封止体24を接合する方向に加圧し、加熱することにより異方性導電体ペーストの接着剤24を硬化させ、かつ発光部12と回路用接続部22が電気的な接続を有するようにする。

【0033】さらに、接着剤14の外側面や透明基板10及び封止体24の接合部には、気密性が高く、高温の加熱処理を必要としないUV硬化樹脂等の樹脂を塗布してもよい。

【0034】この実施形態のEL素子によれば、発光部12と封止体12間の空間20に多少の水分や不純物が残留しても乾燥剤28により吸収されるため、良好な環境が維持され、発光層等の劣化を防止し、信頼性も高くなる。また乾燥剤28に酸化防止剤等を混合してもよく、空間20内の環境に悪影響を与えないものであればよい。

【0035】次にこの発明の第三実施形態について図3を基にして説明する。ここで上記実施形態と同様の部材は同一の符号を付して説明を省略する。この実施形態の透明基板10の表面には第一実施形態と同様に、透明電極、発光層、背面電極が積層して形成された発光部12

と、発光部12の外縁部に導電性ペースト等の接着剤14が設けられている。

【0036】また、封止体30は、ガラス板やセラミック板、樹脂板、表面を絶縁処理した金属板等からなり、側面に回路パターン16や回路用接続部22等が形成され、さらに透明基板10と接合したとき、発光部12と対向する位置に、封止体30の表裏面を貫通する複数の凹部である透孔32が形成されている。この透孔32内には乾燥剤34が充填され、回路パターン16等が形成された側面の反対側の面に透孔32をふさぐように平板状の密封部材36が設けられている。

【0037】透明基板10と封止体24は、接着剤14の一部が回路用接続部22と接続するように接合され、封止体24と発光部12との間の密封された空間20には、窒素ガスが充填されている。

【0038】この実施形態のEL素子の製造方法は、透明基板10の表面に上記と同様の方法で発光部12を形成し、接着剤14を設ける。また封止体30の所定の位置には予め複数の透孔32を形成し、はんだづけ等の熱処理工程を必要とする電子部品を設ける。

【0039】次に透孔32内に乾燥剤34を充填し、回路パターン16形成面の反対側の側面で、透孔32を覆うように密封部材36を接着剤等で接着固定する。

【0040】次に窒素雰囲気下で接着剤14と回路用接続部22が接続するように透明基板10と封止体30を接合し、熱圧着により密封するとともに、接着剤14に異方性をもたせる。

【0041】さらに接着剤14の外側面や透明基板10及び封止体30の接合部に気密性が高く、高温の加熱処理を必要としないUV硬化樹脂等の樹脂を塗布してもよい。

【0042】この実施形態のEL素子によれば、透孔32を利用し乾燥剤34を充填することにより、通常の製造工程で製造される封止体をそのまま用いることができる。また乾燥剤28に酸化防止剤等を混合してもよく、空間20内の環境に悪影響を与えないものであればよい。

い。

【0043】なおこの発明のEL素子は、上記実施形態に限定されるものではなく、EL材料や乾燥剤を適宜選択することが可能であり、電極等の薄膜の形成は、蒸着以外のスパッタリングやその他の真空薄膜形成技術により形成してもよい。

【0044】

【発明の効果】この発明のEL素子とその製造方法は、封止体に回路パターンを形成し、導電性の接着剤を介して電氣的に接続させることにより、EL素子を薄く、小型、軽量化することができる。また表示装置における発光面の割合が大きくなり、相対的に発光面以外の面による実質占有面積を減少させることが可能である。さらに従来のような高価な封止体を用いることなく製造方法も容易なものであることから、製造コストを押さえることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の第一実施形態のEL素子を示す断面図である。

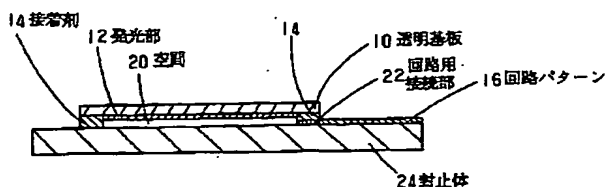
【図2】この発明の第二実施形態のEL素子を示す断面図である。

【図3】この発明の第三実施形態のEL素子を示す断面図である。

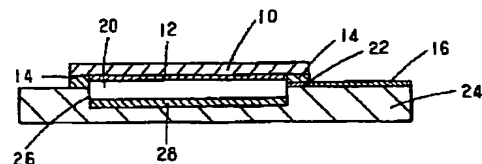
【符号の説明】

- 10 透明基板
- 12 発光部
- 14 接着剤
- 16 回路パターン
- 18, 24, 30 封止体
- 20 空間
- 22 回路用接続部
- 26 凹部
- 28, 34 乾燥剤
- 32 透孔
- 36 密封部材

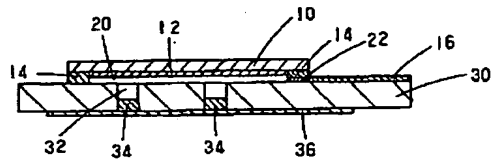
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 福本 滋
富山県上新川郡大沢野町下大久保3158番地
北陸電気工業株式会社内